



ゼラチン/リン酸オクタカルシウム複合体の材料学的検討および骨再生能

著者	石河 理紗
学位授与機関	Tohoku University
学位授与番号	11301甲第15729号
URL	http://hdl.handle.net/10097/58673

論文内容要旨

氏 名 石 河 理 紗

【目的】骨補填材の第一選択である自家骨は、骨採取部への侵襲や骨採取量の制限といった問題がある。そのため人工骨再生材料の研究が広くなされており、リン酸カルシウム材料においてはハイドロキシアパタイト(HA)等の一部がすでに臨床応用されている。リン酸カルシウムの一種であるリン酸オクタカルシウム(OCP)は生体アパタイトの前駆物質で、人工的に合成可能であり、生体内でアパタイトに転換し、優れた骨伝導能および生体内吸収性を示すため、人工骨再生材料として非常に有用である。しかし操作性や形態賦形性に乏しいため、天然高分子等との複合化が検討されており、すでにOCP/collagen, OCP/gelatin(Gel)等は優れた骨再生能を示すことが確認されている。本研究では既存のOCP複合体の材料学的構成条件に改良を加え、操作性、骨再生能、生体吸収性に優れる新たなOCP/Gel複合体を開発することを目的とし、OCP合成方法、含有量およびGel濃度がOCP/Gel複合体の骨再生能に与える影響を検討した。

【方法】湿式法あるいは共沈法にて合成したOCP(それぞれW-OCP, C-OCP)を各種濃度のGel溶液に添加し、OCP含有量およびGel濃度の異なるOCP/Gel複合体を作製した。作製した試料はX線回折(XRD)、フーリエ変換赤外分光法(FT-IR)にて複合化の影響を、走査型電子顕微鏡(SEM)観察にて微細構造を、万能力学試験機による圧縮試験にて弾性率を評価した。またラット頭蓋冠臨界骨欠損モデルを用いて埋入後8wの骨再生能および生体内吸収性を評価した。比較上、若干高い骨形成能を示す傾向にあったC-OCP群に注目して埋入後4, 12wについても評価し、治癒期間における骨再生能への影響を検討した。

【結果】作製したサンプルのうち、賦形性の確認された5種を選定して材料学的評価を実施した。XRD, FT-IRの結果から、OCP/GelにおいてOCPは単一結晶相として複合化されていること、SEM像からOCP/Gelが多孔質構造を示すことが明らかとなった。また弾性率はW-OCP群で優位に高かった。ラット頭蓋冠臨界骨欠損モデルへの埋入の結果、OCP/Gel群では埋入後8wで骨欠損部辺縁から中心部に向かって母床骨と連続性のある一層の新生骨の形成を認めた。一方でサンプルの残留は見られなかった。C-OCP群の埋入後4, 12wの組織学的評価の結果から、4wでは新生骨形成がほとんど見られないのに対して、12wでは8wと比較して新生骨の厚みが増す傾向が見られた。

【結論】本研究によるC-OCP群は骨再生能および生体内吸収性を示し、新規骨再生材料として活用できる可能性が示唆された。一方、W-OCPは比較的高い弾性率を有するので骨再生材料としての可能性を検討する余地がある。